

**Device to produce substrate glass panes comprises a metal pipe made of platinum or a platinum alloy which is electrically heated in a substrate glass former**

**Patent number:** DE19964043  
**Publication date:** 2001-07-05  
**Inventor:** BOETTGER DIETER (DE); NOWAK-BOETTGER SONJA (DE)  
**Applicant:** BOETTGER DIETHER (DE)  
**Classification:**  
- **international:** C03B17/06  
- **european:** C03B17/06  
**Application number:** DE19991064043 19991230  
**Priority number(s):** DE19991064043 19991230

**Abstract of DE19964043**

Device to produce substrate glass panes comprises a metal pipe (12) which is electrically heated in a substrate glass former (11). The pipe is made of platinum or a platinum alloy. Preferred Features: Two flow guiding flanges (16) distributed around the periphery of the pipe are connected to the pipe. The flanges are made of nickel and/or a nickel/chromium alloy and are water-cooled.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 64 043 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**C 03 B 17/06**

②① Aktenzeichen: 199 64 043.2  
②② Anmeldetag: 30. 12. 1999  
④③ Offenlegungstag: 5. 7. 2001

DE 199 64 043 A 1

⑦① Anmelder:  
Böttger, Diether, 65375 Oestrich-Winkel, DE

⑦② Erfinder:  
Böttger, Dieter, 65375 Oestrich-Winkel, DE;  
Nowak-Böttger, Sonja, 65375 Oestrich-Winkel, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Vorrichtung zur Herstellung von Substratglas nach dem Überlaufverfahren

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung aus Metall, welche in einem Keramikleitkörper integriert ist. Die Metallvorrichtung wird als stromgespeistes Element herangezogen. Weiterhin besitzt die Vorrichtung geeignete schlitzförmige Öffnungen, durch welche das Glas überläuft und über den Leitkörper nach unten abgezogen wird.

DE 199 64 043 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Substratglas in dem zwei aus einem Rohr, welches in Querrichtung geeignete schlitzförmige Öffnungen besitzt, durch welches das Glas überläuft und über einen Leitkörper nach unten fließende Glasschmelzströme nach der Vereinigung zu einer Flachglasscheibe ausgezogen werden. Die Vorrichtung eignet sich besonders für das Herstellen von Substratglas sehr geringer Dicke und zum Herstellen von Glasscheiben aus Spezialgläsern mit erhöhter Kristallisationsneigung.

Bei den bisher bekannten Ziehverfahren treten Qualitätsschwankungen vor allem durch Dickenabweichungen und Ziehstreifen auf, die im wesentlichen auf chemische und physikalischen Temperatur-Inhomogenitäten im Glas zurückzuführen sind. Zur Herstellung nach dieser Methode besteht die Vorrichtung des USA-Patents 16 73 907 aus einem feuerfesten Überlauffrog und einem unter diesem angeordneten sich nach unten verjüngenden feuerfesten Formkeil.

Da das Glas vorzugsweise an den Trogenden eingeführt wird, kann dort ein stärkerer Überlauf als im dazwischenliegenden Mittelbereich auftreten, weil eine exakte Temperaturführung über die Länge des Troges äußerst schwierig ist. Diese ungenügende Temperaturführung verursacht Temperatur-Inhomogenitäten. Zur Erzielung einer gleichmäßigen Dicke des noch weichen Glasbandes sind Vorrichtungen bekannt, welche während des Ziehens die Banddicke in Querrichtung messen und bei Abweichungen die Wärmezufuhr erhöhen bzw. reduzieren, z. B. durch jeweils oberhalb des Troges angebrachte regelbare Heizer. Hierdurch soll quer über den Ziehbereich die Glasdicke gesteuert werden, daß Problem der gleichmäßigen Glasdicke wird nicht einwandfrei gelöst. Es zeigte sich jedoch bei den erwähnten Vorrichtungen, daß bei dem so hergestellten Flachglas unerwünschte Streifen, Schlieren und Dickenabweichungen nicht zu umgehen sind.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher eine Vorrichtung zum Herstellen von Scheiben aus Substratglas durch Ausziehen nach unten, bei welchem alle oben beschriebenen Fehler vermieden werden und auch Gläser mit erhöhter Kristallisationsneigung verarbeitet werden können.

Die Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, eine Vorrichtung zu schaffen, die eine hohe Temperaturhomogenität der Glasmasse gewährleistet und darüber hinaus eine steuerbare Beheizung der Glasmasse abhängig von deren Zusammensetzung bewirken kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß oberhalb des Leitkörpers ein Rohr, und/oder eine Halbschale, aus Metall, vorzugsweise Platin oder Platinlegierungen eingelassen ist, wobei das Metallrohr selbst als stromgespeistes Element herangezogen wird, indem das Rohr, und/oder die Halbschale, als Widerstand in einen Niederspannungsstromkreis eingeschaltet wird.

Dem Rohr und/oder Halbschale aus Metall sind Stromzuführungsflansche zugeordnet, die umfänglich verteilt mit dem Metallrohr und/oder Halbschale verbunden sind. Durch die umfängliche Verteilung der Stromzuführungsflansche, wodurch sich Äquipotentiallinien innerhalb des Rohres ausbreiten, wird eine gleichmäßige Temperatur innerhalb des Rohres erreicht und damit die für das Überlaufen des Glases auf den Leitkörper notwendige Temperaturhomogenität der Glasmasse erreicht.

Mit Hilfe dieser Maßnahme lassen sich die Glasfehler, die durch chemische oder physikalische Temperatur-Inhomogenitäten im Glas verursacht werden, ausschalten. Es ist bekannt, daß eine hervorragende Temperaturhomogenität des Glases, mit einer Abweichung kleiner 1°C über den Quer-

schnitt des Metallrohres, ein streifen und schlierenfreies Glas erzeugt. Ein wesentlicher positiver Nebeneffekt der guten Temperaturhomogenität des Glases ist dadurch gekennzeichnet, dass keine Dickenabweichungen des Substratglases mehr zu messen sind.

Eine mögliche Ausführung des Erfindungsgegenstandes ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand dieser beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 die zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung in Seitenansicht;

Fig. 2 die Vorrichtung im Querschnitt entlang der Schnittlinie 2-2 der Fig. 1.

Die fließfähige Glasmasse wird von einem nicht dargestellten Glasschmelzofen über einen Kanal 10 in die Vorrichtung zur Herstellung von Substratglasscheiben 1 geleitet.

Der Substratglasformer 11 besteht im oberen Bereich aus einem Rohr 12 und/oder Halbschale aus Metall, vorzugsweise Platin oder einer Platinlegierung und dem unteren Leitkörper 13. Das Rohr aus Metall 12 kann geschlossen aber auch als Halbschale ausgebildet sein, und bildet ein langgestrecktes Rohr mit in Querrichtung geeigneten Öffnungen und Überlaufkanten 14 aus denen die fließfähige Glasmasse 15 mit einer geeigneten Viskosität austritt. An den Enden des Rohres 12 befinden sich Stromzuführungsflansche 16, die unmittelbar auf das Rohr aufgebracht sind. Die Stromzuführungsflansche dienen zum Anschluß an eine Stromquelle zur Beheizung des Rohres 12.

Die elektrische Leistung des Metall-Rohres 12 kann durch ein nicht dargestelltes Thermoelement und einem elektronischen Regler gesteuert werden. Weiterhin wird die Leistung über eine nicht dargestellte Stromquelle über den Transformator 17 und Stromschienen 18 den Stromzuführungsflanschen 16 zugeführt.

Bei der gezeigten Ausführungsform sind zwei Stromzuführungsflansche 16 ausgeführt. Die Stromzuführungsflansche sind vertikal umfänglich um das Rohr vorgesehen. Dazu erstrecken sich oberhalb Stromschienen 18 die mit dem Transformator verbunden sind. Durch das erfindungsgemäße Metallrohr 12 bilden sich Äquipotentiallinien aus, die sich über das gesamte Rohr erstrecken und auf diese Weise eine praktisch gleichmäßige Verteilung der elektrischen Energie über den gesamten Umfang des Rohres erzielen. Infolge der erfindungsgemäßen Maßnahmen wird eine überraschend hohe Temperaturhomogenität erreicht und darüber hinaus die Glasmasse abhängig von ihrer Zusammensetzung den erforderlichen Temperaturen unterworfen.

Im Betrieb tritt geschmolzenes Glas 15 in das Metallrohr 12 ein und füllt dieses infolge des sich ausbildenden Druckes bis zur Hälfte und fließt dann beidseitig längs der Seitenwandung nach unten. Es vereinigt sich schließlich an den Unterkanten zu einer einzigen Substratglasscheibe 1 und wird anschließend durch nicht dargestellte angetriebene Rollen nach unten abgezogen. Das Glasband kann dann in gewünschte Längen geschnitten werden.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von Substratglasscheiben durch Ausziehen nach unten mit einem an einen Glasschmelzofen angeschlossenen Kanal, einem Substratglasformer bestehend aus einem Metallrohr und einem Leitkörper, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Substratglasformer 11 das Metallrohr 12 regelbar, vorzugsweise elektrisch beheizbar und dass das Metallrohr aus Platin oder einer Platinlegierung besteht und durch unmittelbaren Stromdurchgang durch das Platinmetall aus einer regelbaren Stromquelle beheizt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Rohr 12 zwei Stromzuführungsflansche 16, die umfänglich am Rohr verteilt angreifen, zugeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromzuführungsflansche 16, die umfänglich am Rohr verteilt angreifen aus Platin oder einer Platinlegierung ausgeführt sind. 5
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromzuführungsflansche 16, die umfänglich am Rohr verteilt angreifen, aus Nickel und/oder einer Nickel/Chromlegierung bestehen. 10
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromzuführungsflansche 16 mit einer Wasserkühlung versehen sein können. 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallrohr 12 in Querrichtung geeignete schlitzförmige Öffnungen 14 besitzt, durch die das Glas 15 auf einen Leitzkörper 13 überläuft.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallrohr 12 als Halbschale ausgebildet ist. 20
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallrohr 12 temperatur-, strom- oder spannungsgesteuert ist. 25
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallrohr 12 und/oder Halbschale aus Platin oder einer Platinlegierung besteht. 30

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

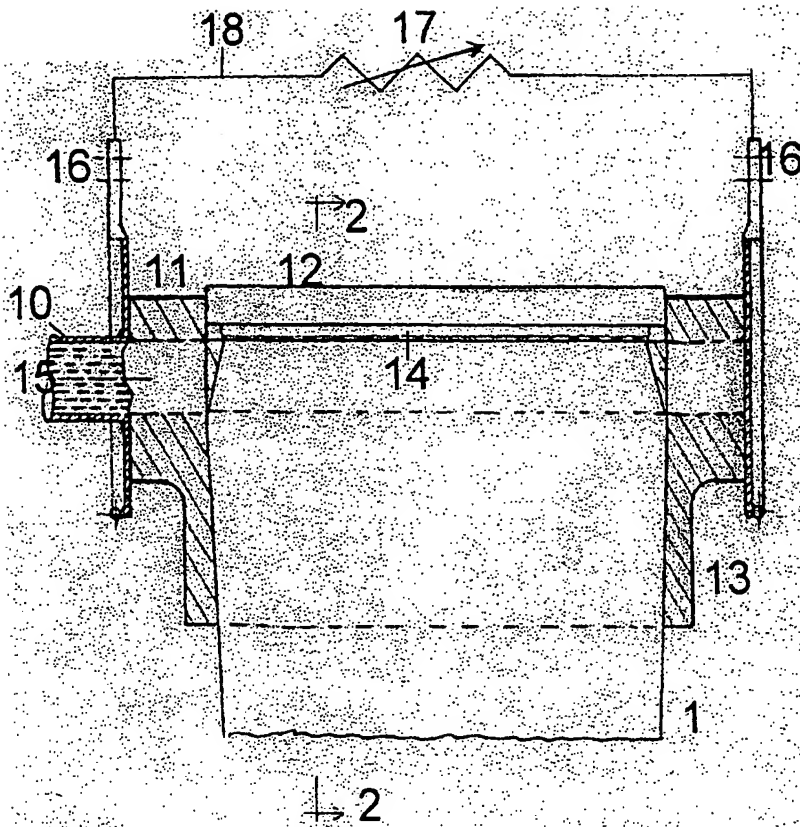


Fig. 1

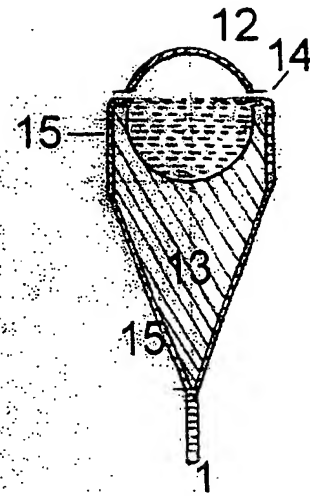


Fig. 2